

## Liquid crystal display

Publication number: CN1234878

Publication date: 1999-11-10

Inventor: KANETAKA SEKIGUCHI (JP); TAKASHI AKIYAMA (JP);  
MASAFUMI IDE (JP)

Applicant: CITIZEN WATCH CO LTD (JP)

Classification:






International: G02F1/1347; G04G9/00; G02F1/1335; G02F1/13;  
G04G9/00; (IPC1-7): G02F1/1347; G02F1/1335

European: G02F1/1347A; G04G9/00D1B

Application number: CN19988001000 19980721

Priority number(s): JP19970194053 19970718; JP19980131547 19980514

Also published as:

 EP0933663 (A1)  
 WO9904315 (A1)  
 US6646697 (B1)  
 EP0933663 (A4)  
 BR9806032 (A)

more &gt;&gt;

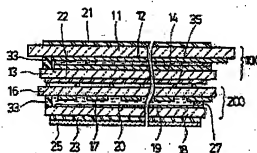
Report a data error here

Abstract not available for CN1234878

Abstract of corresponding document: EP0933663

A liquid crystal display device is structured in such a manner that plural of liquid crystal display panels each comprised of a liquid crystal layer provided between a pair of transparent substrates which have electrodes disposed on each facing inner surface, and a reflection-type polarizing film is disposed at least on the top surface of the plural liquid crystal display panel, or between the liquid crystal display panels, or on the lowest surface of the plural liquid crystal display panel. By controlling a reflection state and a transmission state through the reflection-type polarizing film with electric voltage applied on the liquid crystal layer of the liquid crystal display panel, a display which represents the opening and closing of a metallic shutter is made possible.

FIG. 5



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.

G02F 1/134

G02F 1/1335

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98801000.3

[43] 公开日 1999 年 11 月 10 日

[11] 公开号 CN 1234878A

[22] 申请日 98.7.21 [21] 申请号 98801000.3

[30] 优先权

[32] 97.7.18 [33] JP [31] 194053/97

[32] 98.5.14 [33] JP [31] 131547/98

[86] 国际申请 PCT/JP98/03256 98.7.21

[87] 国际公布 WO99/04315 日 99.1.28

[85] 进入国际阶段日期 99.3.17

发明名称 液晶显示装置

地址 日本东京都

[72] 发明人 关口金孝 秋山贵 井出昌史  
菊池正美 秋叶雄一 中川浩司  
星野浩一 户井田孝志

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

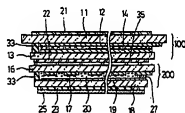
代理人 王以平

权利要求书 4 页 说明书 25 页 附图页数 10 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

将液晶层封入在其相对的内表面上分别形成了电极的一对透明基板之间构成液晶显示面板,将这样构成的液晶显示面板重叠多层,将反射型偏振片配置在该多个液晶显示面板的最上面、液晶显示面板和液晶显示面板之间、或多个液晶显示面板的最下面这三种情况中的任意一处,构成液晶显示装置。而且通过将电压加在液晶显示面板的液晶层上,控制反射型偏振片的反射状态和透射状态,能进行金属色调的光闸的开关。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

## 权利要求书

## 1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

将液晶层封入在其相对的内表面上分别形成了电极的一对透明基板之间构成液晶显示面板,将如上构成的液晶显示面板重叠多层,

在该多个液晶显示面板的最上面、液晶显示面板和液晶显示面板之间、或多个液晶显示面板的最下面这三种情况中的任意一种位置上配置有反射型偏振片,且上述反射型偏振片能使具有平行于易透射轴的振动面的线偏振光透过,而使具有垂直于易透射轴的振动面的线偏振光反射。

## 2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述液晶显示面板重叠两层,使该两个液晶显示面板的至少一部分重合配置,而且上述反射型偏振片配置在该重叠的两个液晶显示面板的最上面、该两个液晶显示面板之间、或最下面三种情况中的任意一种位置上。

## 3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述反射型偏振片配置在上述重叠的两个液晶显示面板之间。

## 4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述反射型偏振片配置在上述重叠的两个液晶显示面板之间,与一个液晶显示面板的基板接触,而与另一个液晶显示面板的基板之间有规定的间隙。

## 5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

利用设置在该液晶显示面板的显示区的周围的印刷层,形成上述反射型偏振片和与其相对的液晶显示面板的间隙。

## 6. 一种液晶显示装置,其特征在于:

将液晶层封入在其相对的内表面上分别形成了电极的一对透明基板之间构成液晶显示面板,将如上构成的液晶显示面板重叠两层,

该两个液晶显示面板至少一部分重叠配置,

在该重叠的两个液晶显示面板的最上面配置有第一偏振片,在该两个液晶显示面板之间配置有第二偏振片,第三偏振片配置在最下面。

## 7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

配置有多个上述反射型偏振片。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述重叠的两个液晶显示面板的最上面配置在观察侧,

上述第一偏振片采用使具有平行于易透射轴的振动面的线偏振光透过、而将具有垂直于易透射轴的振动面的线偏振光吸收的吸收型偏振片。

上述第二偏振片采用上述反射型偏振片,

上述第三偏振片采用光散射层和反射型偏振片的组合。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述第一偏振片、上述第二偏振片、以及配置在它们之间的上述液晶显示面板的配置方式是, 对于上述观察侧来说, 通过升高加在上述液晶显示面板上的电压, 从高反射特性变成高透射特性。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置, 其特征在于:

上述第一偏振片、上述第二偏振片、以及配置在它们之间的上述液晶显示面板的配置方式是, 对于上述观察侧来说, 通过升高加在上述液晶显示面板上的电压, 从高透射特性变成高反射特性。

11. 根据权利要求9所述的液晶显示装置, 其特征在于:

利用上述第一偏振片、上述第二偏振片、以及配置在它们之间的第一液晶显示面板, 对于上述观察侧来说, 在表现出高反射特性的状态时, 加在第二液晶显示面板上的是较小的电压。

12. 一种液晶显示装置, 其特征在于:

将液晶层封入在其相对的内表面上分别形成了电极的一对透明基板之间构成液晶显示面板, 将如上构成的液晶显示面板重叠两层,

该两个液晶显示面板至少一部分重叠配置,

在该重叠的两个液晶显示面板中配置在观察侧的第一液晶显示面板的上面配置有第一偏振片, 在该第一液晶显示面板和作为另一个液晶显示面板的第二液晶显示面板之间配置有第二偏振片, 第三偏振片配置在上述第二液晶显示面板的下面,

第一液晶显示面板有多个段显示部分, 在利用上述第一偏振片、第二偏振片和第一液晶显示面板进行表现出高透射率特性的显示时, 在上述第

一液晶显示面板的各个段显示部分之间，在液晶层上不施加电压，具有一直表现高反射特性的恒定部分，

上述第二液晶显示面板有由矩阵式电极结构构成的显示像素，该第二液晶显示面板的显示像素比上述恒定部分小，

该第二液晶显示面板显示的字型尺寸比上述第一液晶显示面板的恒定部分大。

13. 一种液晶显示装置，其特征在于：

将液晶层封入在其相对的内表面上分别形成了电极的一对透明基板之间构成两个液晶显示面板，将如上构成的两个液晶显示面板作为第一液晶显示面板和第二液晶显示面板重叠起来，

至少将反射型偏振片配置在上述第一液晶显示面板和第二液晶显示面板之间，

通过偏振片将利用光发电的光电元件配置在上述第二液晶显示面板的下侧，

利用有助于该光电元件发电的波长区的光，由上述第一液晶显示面板或第二液晶显示面板进行显示，

将由光发电元件发生的电力用于上述第一、第二液晶显示面板的驱动电力。

14. 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述光发电元件和第二液晶显示面板之间配置有光散射层。

15. 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述光发电元件和第二液晶显示面板之间设置有吸收短波长的光并产生长波长的光的光波长变换层。

16. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

具有检测由观察者发出的控制信号的传感器、检测工作环境的传感器、或检测液晶显示装置显示的时刻的传感器中的至少一个，且

利用该传感器的检测信号，通过上述液晶显示面板改变沿上述反射型偏振片的易透射轴和与其垂直的易反射轴入射的光的比例。

17. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

具有检测工作环境中存在的电波信号的传感器，且利用该传感器的检测信号，通过上述液晶显示面板改变沿反射型偏振片的易透射轴和与其垂直的易反射轴入射的光的比例。

18. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

在各液晶显示面板的上述多个液晶显示面板的液晶层上周期性地且连续地施加电压，而且通过将在各液晶显示面板上显示的内容稍微错开一些，在各液晶显示面板重叠方向上的不同位置显示，而进行立体的显示。

19. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述多个液晶显示面板的最下面的下侧具有通过施加电压而发光的光源。

20. 根据权利要求18所述的液晶显示装置，其特征在于：

21. 根据权利要求19所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述光源上、最下部的偏振片上、或上述光源和上述偏振片之间的任意一个位置上有吸收光后改变波长而发光的荧光剂层。

22. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述反射型偏振片的下侧或上侧两侧中的至少一侧有由间隔物构成的光散射层，利用该间隔物使上述反射型偏振片和与该反射型偏振片相对的基板之间有间隙。

# 说明书

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及液晶显示装置，该液晶显示装置用于用数字在液晶显示面板上显示时·分·秒等时刻信息或日期·星期·月·年等日历信息的时钟，或者用来进行来自备忘录或微机等的信息显示、或接收外部信号，进行信息显示等。

### 背景技术

现在有用液晶显示面板进行时·分·秒等时刻信息或备忘录显示、或者利用微机中的存储器进行信息显示的PC（个人计算机）、便携式计算机、PDA（个人数据辅助装置）、数字摄像机、或具有通信功能的便携式电话等各种电子机器。

这些电子机器中使用的液晶显示装置的液晶显示面板大致能分为两类。

一类是使用偏振片的液晶显示面板，另一类是不使用偏振片的液晶显示面板。本发明涉及将偏振片与液晶单元相组合使用的液晶显示装置。

在现有的这种液晶显示装置中，利用液晶层和偏振片，用电压控制光的透射和吸收，进行显示。

这里用附图说明现有的进行数字显示的液晶显示装置之一例。

图17是现有例的进行数字显示的液晶显示装置的斜视图。图18是沿图17中的A-A线剖面示意图。图19是将图18中的液晶显示面板放大后显示的剖面图。

该液晶显示装置中使用的液晶显示面板300从图18所示的保护玻璃2一侧（观察者的观察侧）看，有：第一基板11、第一电极12、以规定的间隙相对于第一基板11设置的第二基板13、以及设置在第二基板13上的第二电极14，第一电极12和第二电极14的重合部分成为显示像素。

第一电极 12 和第二电极 14 呈片状电极, 配置成矩阵式的显示像素。

在第一基板 11 和第二基板 13 之间有液晶层 15, 用密封材料 33 和封口材料将液晶层 15 封入。

另外, 为了使液晶层 15 与规定方向一致, 将取向膜配置在第一基板 11 和第二基板 13 上。

例如, 在扭曲向列液晶的情况下, 液晶层 15 在第一基板 11 一侧沿时刻 7: 30 的方向排列, 在第二基板 13 一侧沿时刻 4: 30 的方向排列, 扭曲角为 90 度。在数据显示容量大的情况下, 有的使用使扭曲角从 210 度到 260 度大的超扭曲向列液晶。

在第一基板 11 上有使色素沿单向延伸的由吸收型偏振片构成的第一偏振片 21, 在第二基板 13 上有作为反射型偏振片由住友 3M(スリ©'エム)

平行地配置第一偏振片 21 和第二偏振片 22, 通过与液晶显示面板相组合, 在液晶层 15 的电压小的情况下, 表现出强的反射状态, 在施加大电压的情况下, 能表现出透射状态。

在该液晶显示面板 300 的下侧备有由场致发光 (EL) 元件构成的光源 7, 还备有将规定的电压加在液晶显示面板 300 和光源 7 上用的电路基板 5。

在构成该液晶显示面板 300 的第一基板 11 上有内装有驱动液晶显示面板用的驱动电路的集成电路 (IC) 96, 电路基板 5 和液晶显示面板用软性印刷线路 (FPC) 36 连接。

电路基板 5 和光源 7 的连接也用图中未示出的光源用端子进行连接。

另外, 液晶显示面板 300 利用盘压板保持, 利用保持电路基板 5 等的电路压板, 与电路基板 5 等连接。

另外在电路基板 5 的侧面, 利用电池压紧螺钉 38 连接电池 6。

该液晶显示面板 300 和由电路基板 5 构成的液晶显示装置组件被收容在液晶显示装置的外壳 1 和保护玻璃 2 和后盖 3 的内部。

具有这样的结构的液晶显示装置有图 17 所示的显示部分 41, 在显示部分 41 中有能利用输入笔 10 在液晶显示面板上进行输入的输入字符显示



部分48。另外，还有由观察者显示必要的信息用的控制开关系统。

有使显示内容上卷用的上卷(+)、(-)按钮51、52、显示方式切换按钮53、电源开关按钮54等各按钮、以及音响信息用的扬声器40。该控制开关系统被安装在图18所示的开关用基板70上，通过开关用FPC71与电路基板5连接。

可是，只进行数字显示而没有图案变化，而且缺乏新奇感，使消费者感到厌烦。

如现有例所示，即使在能利用反射型偏振片进行金属色调显示的情况下，也希望有一种在图案上有变化的能进行数据显示的液晶显示装置。

另外，虽然研究了根据工作环境或液晶显示装置的内部状况，将该液晶显示装置的数据显示部分的一部分或全部遮蔽起来（光闸的开关）的方法，但在薄型化和可控性方面还处于不充分状态。

另外，液晶显示装置的使用者虽然要求能利用通过时钟或通信而从外部来的信号，将液晶显示装置的时刻显示部分遮蔽或打开，或者将时刻显示部分本身的一部分作为光闸进行信息的显示和非显示，但不能克服液晶显示装置的图案方面的问题。

本发明的目的在于解决上述课题，提供一种在图案上有变化的数字式的液晶显示装置。另外，目的还在于提供一种能根据使用液晶显示装置的环境、来自使用者的控制信号、或液晶显示装置的内部状况，进行时刻显示部分的显示的开闭，改善液晶显示装置的图案的变化性、且变化丰富的液晶显示装置。

### 发明的公开

为了达到上述目的，本发明的液晶显示装置是这样构成的，即在一对透明的基板的相对的内表面上分别形成电极，将液晶层封入该一对透明基板之间构成液晶显示面板，将这样构成的液晶显示面板重叠多层，将反射型偏振片配置在该多个液晶显示面板的最上面、液晶显示面板和液晶显示面板之间、或多个液晶显示面板的最下面这三种情况中的任意一种，上述反射型偏振片能使具有平行于易透射轴的振动面的线偏振光透过，而使具

有垂直于易透射轴的振动面的线偏振光反射。

特别是，也可以将上述液晶显示面板重叠两层，使该两个液晶显示面板的至少一部分重合配置，将上述反射型偏振片配置在该重叠的两个液晶显示面板的最上面、该两个液晶显示面板之间、或最下面三种情况中的任意一种。

在此情况下，最好将上述反射型偏振片配置在重叠的两个液晶显示面板之间。

该反射型偏振片也可以配置得与一个液晶显示面板的基板接触，而与另一个液晶显示面板的基板之间有规定的间隙。

可以利用设置在该液晶显示面板的显示区的周围的印刷层，形成上述反射型偏振片和与其相对的液晶显示面板的间隙。

另外，也可以将上述液晶显示面板重叠两层，该两个液晶显示面板至少一部分重叠配置，将第一偏振片配置在该重叠的两个液晶显示面板的最上面，将第二偏振片配置在该两个液晶显示面板之间，将第三偏振片配置在最下面。

另外，也可以配置多个上述反射型偏振片。

还可将上述重叠的两个液晶显示面板的最上面配置在观察侧，第一偏振片采用吸收型偏振片，它使具有平行于易透射轴的振动面的线偏振光透过，而将具有垂直于易透射轴的振动面的线偏振光吸收，第二偏振片采用反射型偏振片，并使光散射层和反射型偏振片相组合构成第三偏振片。

另外，还可以使第一偏振片、第二偏振片、以及配置在它们之间的上述液晶显示面板配置成使得对于观察侧来说，通过升高加在液晶显示面板上的电压，从高反射特性变成高透射特性。

或者相反，还可以使第一偏振片、第二偏振片、以及配置在它们之间的上述液晶显示面板配置成使得对于观察侧来说，通过升高加在液晶显示面板上的电压，从高透射特性变成高反射特性。

还可以利用第一偏振片、第二偏振片、以及配置在它们之间的第一液晶显示面板，使得对于观察侧来说，在表现出高反射特性的状态时是较小的电压加在第二液晶显示面板上。

本发明的液晶显示装置还可以这样构成：将如上构成的液晶显示面板重叠两层，该两个液晶显示面板至少一部分重叠配置，将第一偏振片配置在该重叠的两个液晶显示面板中配置在观察侧的第一液晶显示面板的上面，将第二偏振片配置在该第一液晶显示面板和作为另一个液晶显示面板的第二液晶显示面板之间，将第三偏振片配置在上述第二液晶显示面板的下面。

第一液晶显示面板有多个段显示部分，在利用第一偏振片、第二偏振片和第一液晶显示面板进行表现出高透射率特性的显示时，在第一液晶显示面板的各个段显示部分之间，在液晶层上不加电压，且有一直表现高反射特性的恒定部分。

第二液晶显示面板有由矩阵式电极结构构成的显示像素，该第二液晶显示面板的显示像素比上述恒定部分小，该第二液晶显示面板显示的字型尺寸也可以比第一液晶显示面板的恒定部分大。

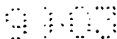
另外，将反射型偏振片配置在第一液晶显示面板和第二液晶显示面板之间，通过偏振片将利用光发电的光电元件（光发电元件）配置在该第二液晶显示面板的下侧，利用有助于该光电元件发电的波长区的光，由第一液晶显示面板或第二液晶显示面板进行显示，能将由光电元件发生的电力用作第一、第二液晶显示面板的驱动电力。

在此情况下，在光发电元件和第二液晶显示面板之间可配置光散射层。

还可以在上述光发电元件和第二液晶显示面板之间设置吸收短波长的光、产生长波长的光的光波长变换层。

本发明的液晶显示装置还有检测由观察者发出的控制信号的传感器、检测工作环境的传感器、或检测液晶显示装置显示的时刻的传感器中的至少一个，利用该传感器的检测信号，能通过液晶显示面板改变沿反射型偏振片的易透射轴和与其垂直的易反射轴入射的光的比例。

或者还可以有检测工作环境中存在的电波信号的传感器，利用该传感器的检测信号，能通过上述液晶显示面板改变沿反射型偏振片的易透射轴和与其垂直的易反射轴入射的光的比例。



周期性地且连续地将电压加在各液晶显示面板的上述多个液晶显示面板的液晶层上,而且通过将各液晶显示面板上显示的内容稍微错开一些,在各液晶显示面板的重叠方向的不同位置显示,能进行立体的显示。

也可以将通过施加电压而发光的光源设置在多个液晶显示面板的最下面的下侧。这时可以同步地驱动液晶显示面板和光源。

另外,也可以将吸收光后改变波长而发光的荧光剂层设置在上述光源上、最下部的偏振片上、或上述光源和偏振片之间的任意一种位置。

另外,在上述反射型偏振片的下侧或上侧两侧中的至少一侧有由间隔物构成的光散射层,也可以利用该间隔物,使上述反射型偏振片和与其相对的基板之间有间隙。

图 1 至图 14 的说明

图 1 是表示本发明第一实施方案的液晶显示装置的斜视图。

图 2 是表示该液晶显示装置的光闸呈闭合状态的平面图。

图 3 是表示该光闸呈打开状态的平面图。

图 4 是沿图 2 中的 B-B 线的示意剖面图。

图 5 是将该液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 6 是本发明的第一实施方案的液晶显示装置的系统框图。

图 7 是表示本发明的第二实施方案的液晶显示装置的示意剖面图。

图 8 是将该液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 9 是表示本发明的第三实施方案的液晶显示装置的示意剖面图。

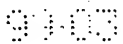
图 10 是将该液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 11 是将表示本发明的第四实施方案的液晶显示装置的液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 12 是将表示本发明的第五实施方案的液晶显示装置的液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 13 是将表示本发明的第六实施方案的液晶显示装置的液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 14 是将表示本发明的第七实施方案的液晶显示装置的液晶显示面



板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 15 是将表示本发明的第八实施方案的液晶显示装置的液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 16 是将表示本发明的第九实施方案的液晶显示装置的液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

图 17 是表示现有的液晶显示装置之一例的斜视图。

图 18 是沿图 17 中的 A-A 线的示意剖面图。

图 19 是将该液晶显示面板的中间部分切断后放大表示的剖面图。

实施发明用的最佳形态

以下参照附图，说明实施本发明用的最佳形态的液晶显示装置。

[第一实施方案：图 1 至图 6]

首先，利用图 1 至图 6，说明作为本发明的第一实施方案的液晶显示装置。

本发明的液晶显示装置将全部多个液晶显示面板重叠地设置，使其显示区的至少一部分重合。

如图 4 所示，在该第一实施方案的液晶显示装置中，将第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 的显示区几乎互相重合地重叠设置。

从保护玻璃 2 一侧（观察者的观察侧）看，该第一液晶显示面板 100 由第一基板 11、在其内表面上形成的第一电极 12、以预定的间隙相对于第一基板 11 设置的第二基板 13、以及在第二基板 13 上的内表面上形成的第二电极 14 构成。

第一基板 11 及第二基板 13 是透明的玻璃板，第一电极 12 及第二电极 14 是在该基板 11、13 的内表面上用透明的导体即氧化铟锡（ITO）按预定的图案形成的。

该第一电极 12 和第二电极 14 重合的部分成为显示像素。在该第一实施方案中，显示像素呈未分割的一面电极形状。

第一液晶层 15 用密封材料 33 和封口材而被封入第一基板 11 和第二

基板 13 之间。

另外，为了使液晶层 15 与规定方向一致，将取向膜配置在第一基板 11、第二基板 13、以及图 5 所示的第一、第二电极 12、14 上。

例如，在扭曲向列液晶的情况下，作为第一液晶层 15 在第一基板 11 一侧沿时刻 7:30 的方向排列，在第二基板 13 一侧沿时刻 4:30 的方向排列，第一液晶层 15 的扭曲角为 90 度。

在该第一基板 11 上配置着使色素沿单向延伸的由吸收型偏振片构成的第一偏振片 21，在第二基板 13 上作为反射型偏振片配置着由住友 3M (スリ ◎ エム) 公司制的 DBEF (商品名) 构成的第二偏振片 22。

第一偏振片 21 和第二偏振片 22 与其易透射轴互相平行地配置，通过与液晶显示面板 100 组合，在液晶层 15 上的电压小的情况下，表现出强

第二偏振片 22 通过粘接材料被粘接在液晶显示面板 100 的第二基板 13 上。

然后，从保护玻璃 2 一侧 (观察者的观察侧) 看，第二液晶显示面板 200 的结构有第三基板 16 和在其内表面上形成的第三电极 17、以预定的间隙相对于该第三基板 16 设置的第四基板 18 和在其内表面上形成的第四电极 19，第三电极 17 和第四电极 19 的重合部分成为显示像素。在该第一实施方案中，第二液晶显示面板 200 的第三电极 17 和第四电极 19 呈互相垂直的片状电极，构成矩阵式的显示像素。

第二液晶层 20 被用密封材料 33 和封口材料封入第三基板 16 和第四基板 18 之间。

另外，为了使第二液晶层 20 与预定方向一致，将取向膜配置在第三基板 16 和第四基板 18 上、以及图 5 所示的第三、第四电极 17、19 上。

例如，在使用扭曲向列液晶的情况下，在第三基板 16 一侧沿时刻 7:30 的方向排列第二液晶层 20，在第四基板 18 一侧沿时刻 4:30 的方向排列第二液晶层 20，使第二液晶层 20 的扭曲角为 90 度。即，第一液晶层 15 和第二液晶层 20 的排列方向相同，优先视野方向也相同。

在第三基板 16 上不设置偏振片，用第二偏振片 22 来代用，在第四基

板 18 上配置吸收型偏振片 23 作为第三偏振片。

使第一偏振片 21 和第二偏振片 22 的易透射轴互相垂直地配置, 通过与液晶显示面板 100、200 组合, 在第二液晶层 20 上施加的电压小的情况下, 表现出大的透射特性, 在大的施加电压的情况下, 表现出大的吸收特性。

在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间有间隔物 35, 至少设有不致使第二偏振片 22 和第三基板 16 紧密接触的间隙。另外, 在第三偏振片 23 的下侧有半透射半反射片 25, 它将 50% 以上的光反射, 使其余的光透过。

半透射半反射片 25 的透射率和反射率的比例, 能通过控制作为反射膜的银 (Ag) 膜的厚度来改变。

在该第二液晶显示面板 200 的下侧配置着由场致发光 (EL) 元件构成的光源 7, 另外, 还备有将规定的电压加在第一、第二液晶显示面板 100、200 和光源 7 上用的电路基板 5。

使用斑纹状橡胶 32 进行该电路基板 5 和第一液晶显示面板 100 的连接, 首先连接在第二液晶显示面板 200 的第四基板 18 上。然后再通过第四基板 18 上的软性印刷线路 (FPC) 37 连接电路基板 5。

另外, 用片载玻璃 (COG) 法将液晶显示面板驱动用的盘驱动器 IC 倒装在第四基板 18 上, 再通过 FPC37 进行电路基板 5 和第二液晶显示面板 200 的连接。

另外, 为了利用导电性密封材料来配置转换第二基板 13 上的第二电极 14, 通过与第一基板 11 上的电极进行连接, 完成与第一液晶显示面板 100 的连接。因此, 可以说是适合于第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 的安装方法。

另外, 用粘接材料将第二偏振片 22 粘接在第二基板 13 的下侧, 将由树脂制的小球构成的间隔物 35 散布在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间。

由于不将第二偏振片 22 和第三基板 16 粘接起来, 所以使第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 的位置一致变得容易。另外, 能防止在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间产生气泡。

另外, 由于第二偏振片 22 是反射型偏振片, 所以即使第二偏振片 22

的变形达到在现有吸收型偏振片的变形中少见的程度，也能识别。

因此，在第二偏振片 22 和第三基板 16 设置间隔物（间隙）是很重要的。

另外，考虑到使第一液晶显示面板具有镜面特性，所以将间隔物喷在第二基板 13 和第二偏振片 22 之间并不好，这样会降低镜面性。

另外，第二偏振片 22 发生变形会降低显示品质。

另外，第二偏振片 22 和第三基板 16 的间隙与第二基板 13 和第三基板 16 的面积和厚度的均匀性有关，或与第二偏振片 22 和粘接层的厚度的均匀性有关，但在液晶显示装置的情况下，由于有大小的限制，所以虽然与树脂制的小球的分布量有关，但如果  $10\text{个}/\text{mm}^2$  以上，则最好为 5 到 100 微米（ $\mu\text{m}$ ），10 到 50 微米（ $\mu\text{m}$ ）的范围不会使第二液晶显示面板的显

在间隙小的情况下，第二偏振片 22 和第三基板 16 紧密接触，所以发生干涉条纹。

反之，在间隙大的情况下，由于第二偏振片 22 和半透射半反射片 25 的距离变大，所以第二液晶显示面板的显示变得模糊。通过使该间隔物 35 的高度为上述值，能达到良好的显示。

另外，利用电池压板 38 将电池 6 固定在电路基板 5 的侧壁上。另外，如图 1 至图 3 所示，为了掌握观察者的命令，在电路基板 5 上有：显示的上卷（+）按钮 51、下卷（-）按钮 52、显示方式切换开关 53、电源开关按钮 54、以及扬声器 40，输入各命令的键通过图 4 所示的开关用基板 70 和开关用 FPC71 连接在电路基板 5 上。

按以上方法完成具有第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 两层结构的液晶显示装置组件。

如上构成的液晶显示装置的第一液晶显示面板 100 有由比第二液晶显示面板 200 的显示部分面积大的未分割的电极结构构成的光闸显示部分 41（图 1 至图 3），虽然不将电压加在第一液晶层 15 上，但在施加小电压的状态下，如图 2 所示，显示均匀，而且构成具有强的反射特性的光闸（shutter）显示部分 44。



这时,第一液晶显示面板 100 起着将第二液晶显示面板 200 的显示遮蔽起来的光闸闭合的作用。

其次,如图 3 所示,在第二液晶显示面板的显示部分上显示表示存储区 IC 内的信息的目录显示 42 和光闸控制显示 43,等待使光闸开闭的命令。

另外,如图 1 所示,通过选择光闸控制显示 43 的“是”,第一液晶显示面板 100 的光闸功能起作用,显示部分的一部分从透射状态变成反射状态而呈光闸显示 44,秘密工作中的光闸状态显示 47 接通。

为了将光闸显示部 41 分成两部分,在该实施方案中使第一液晶层 15 的间隙呈阶梯状。

通过将大电压逐渐地加在构成第一液晶显示面板 100 的第一液晶层 15 上,在第一液晶层 15 的间隙小的地方,用小电压使光闸呈打开状态。

反之,在间隙大的地方,在达到大电压之前,光闸一直呈关闭状态。

通过进一步增大加在第一液晶显示面板 100 上的电压,全部呈现出大的透射率,如图 3 所示,第二液晶显示面板 200 的显示部全部都能被识别出来,光闸显示部 41 呈完全打开状态。

另外,在该实施方案中,在保护玻璃 2 上设置了笔输入型的输入装置。笔输入型的输入装置有感压方式的和电磁感应型的等,但从携带性和成本方面来看,感压型的好。

在感压型中有电阻膜方式的,通过间隔物使两个薄膜基板相对,在该两个基板的相对面上形成高电阻的透明导电膜,根据电阻值计算上下透明导电膜由于感压而接触的位置。

由于采用使用输入笔 10 的输入装置,所以能将输入装置配置在显示部上,但压力被加在第一液晶显示面板 100 上、进而被加在第二液晶显示面板 200 上,压迫第二偏振片 22 和第三基板 16 之间的间隙。

可是,在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间的间隙中设置着由树脂制的小球构成的间隔物 35,所以能维持一定的间隙,不会发生由干涉条纹引起的识别性的下降。

其次,用图 6 所示的系统框图说明该第一实施方案的工作。

信息发生装置 92 由基准信号发生电路 72、存储信息电路 75 和输入信息电路 76 构成。另外该基准信号发生电路 72 由电源电路 73 和中央运算电路 (CPU) 74 构成。而且, CPU74 根据时钟信号 (数十兆赫), 进行各种信号处理。

另外, 与存储信息电路 75 或输入信息电路 76 进行双向处理, 向显示装置 (第二液晶显示面板) 79 的显示提供必要的信息。

存储信息电路 75 和输入信息电路 76 的信息由 CPU74 转换成规定的信号, 送给控制电路 85, 再输出给扫描信号发生电路 77 和数据信号发生电路 78, 将必要的信号加在显示装置 79 上。

这样处理后就能显示存储信息、来自笔输入型的输入装置的信息、光闸信息等。

闸部分的开关光闸 (switch shutter) 装置 83 (第一液晶显示面板) 作为光闸进行驱动, 从开关装置 80 输出的开关信号被作为控制信号, 输出给光闸控制装置 93, 该光闸控制装置 93 由控制第一液晶显示面板的显示强的反射状态 (光闸关闭) 和大的透射状态 (光闸打开) 的开关控制电路 81 和驱动作为第一液晶显示面板 100 的开关光闸装置 83 的开关驱动电路 82 构成。

在该第一实施方案中, 开关装置 80 利用由笔输入型的输入装置输入的信号。

如上所述, 该第一实施方案的特征在于: 将第二偏振片 22 设置在第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 之间, 该第二偏振片 22 是反射型偏振片, 且连接在第二基板 13 上

在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间有由树脂制的小球, 设有规定的间隙, 能防止由第二偏振片 22 和第三基板 16 产生的干涉条纹, 且容易将第一液晶显示面板和第二液晶显示面板对合。

另外, 通过采用树脂制的小球, 以及使小球的量最佳化, 能防止第二偏振片 22 变形, 且能提高第二液晶显示面板的显示品质。

另外, 通过减少第一液晶显示面板的显示像素数, 增加第二液晶显示

面板的显示像素数,且不对第一液晶显示面板施加电压而使其呈光闸关闭的状态,液晶显示装置能用小的消耗功率在光闸全面关闭状态下进行镜面显示。

另外,通过使第二液晶显示面板呈矩阵式,能根据需要调整消耗功率。

#### [第二实施方案:图7、图8]

其次,参照图7及图8说明本发明的第二实施方案的液晶显示装置。在这些图中,与所述的第一实施方案的说明中使用的图4及图5相同的部分,标以相同的符号,它们的说明从略。

在该第二实施方案中,与所述的第一实施方案不同的地方,首先在于将由印刷层构成的间隔物45设置在第二基板13和第二偏振片22之间,将第二偏振片22粘接在第三基板16上。

另外,在于将散射层46和第三偏振片23配置在第四基板18的下侧。还在于在液晶显示装置的观察者一侧不设置保护玻璃2,液晶显示装置的外壳1和第一基板11的面几乎是同一面,将丙烯酸树脂88填充在第一基板11和外壳1的边界部分。另外,还在于将印刷层89设置在第一基板11上的第一偏振片21上和外壳1上。

另外,将反射型偏振片用于第二偏振片22和第三偏振片23。

另外,如图8所示,第一液晶显示面板100的第一、第二电极12、14呈互相垂直的片状,显示像素呈由多个片状电极的交点构成的矩阵式。

将由吸收型偏振片构成的第一偏振片21配置在该第一液晶显示面板100的第一基板11上;将由印刷层构成的间隔物45设置在第二基板13上,以便与液晶显示面板200的第三基板16上的第二偏振片22保持规定的间隙。

该印刷层兼作例如第一液晶显示面板100的分界或第二液晶显示面板200的分界与第二偏振片22的间隔物45用。

其次,第二液晶显示面板200与第一实施方案的第二液晶显示面板200相同。而且,第二偏振片22用粘接材料粘接在该第二液晶显示面板

200 的第三基板 16 上。

另外，将折射率不同的小球混合在粘接材料中，将具有散射效果的散射层 46 和通过该散射层 46 粘接的反射型偏振片设置在第四基板 18 上。

垂直地配置第二偏振片 22 和第三偏振片 23 的透射轴，通过与第二液晶显示面板 200 组合，在第二液晶层 20 的电压小的情况下，表现出大的透射特性，在大的施加电压的情况下，表现出具有由散射层 46 产生的散射性的强的反射特性。

通过将第三偏振片 23 作为反射型偏振片，将散射层 46 配置在第四基板 18 和第三偏振片 23 之间，能利用散射层 46 使透过第二偏振片 22 的光高效率地入射到第三偏振片 23 上，另外，能使其反射光出射到第二偏振片 22 一侧。

在第一液晶显示面板 100 进行有反射状态部分和透射状态部分的显示的情况下，由于第二液晶显示面板 200 表现出散射状态和透射状态，所以能增强与第一液晶显示面板 100 的差，能提高第二液晶显示面板 200 的显示的识别性。

另外，由于第三偏振片 23 有反射特性，特别是由于能使经由半透射半反射片的光无损失，能进行适合于第二偏振片 22 和第二液晶层 20 的偏振光的反射，所以能进行明亮的显示。

另外，由于将荧光印刷层（图中未示出）设置在第三偏振片 23 的下侧，且使荧光印刷层的颜色呈可见光的长波长一侧的颜色，所以第一液晶显示面板 100 呈透射状态，在第二液晶显示面板 200 也呈透射状态时能进行明亮的颜色漂亮的显示。

在具有如上构成的液晶显示装置中，将由场致发光（EL）元件构成的光源 7 配置在第二液晶显示面板 200 的下侧，另外，备有将规定的电压加在液晶显示面板和光源 7 上用的电路基板。

另外，如图 7 所示，第一基板 11 的表面和液晶显示装置的外壳 1 的表面几乎成为同一面。一般的液晶显示装置的液晶显示面板虽然配置在保护玻璃的下面，但由于在深处显示，所以以往就要求液晶显示面板与外壳

1. 在同一表面。

可是，在现有的单层液晶显示面板中，虽然避免了将键装置兼作保护玻璃用，但通过使液晶显示装置呈多层结构，限定配置在观察者一侧的液晶显示面板的显示，能防止液晶显示面板的劣化产生的对显示品质的影响。

另外，在该第二实施方案中，用丙烯酸树脂 88 将第一液晶显示面板 100 固定在外壳 1 上，而且确保气密性，还在外壳 1 的一部分上、第一基板 11 上、以及第一偏振片 21 上设置进行遮蔽用的印刷层 89。该印刷层 89 能防止第一偏振片 21 的叠层部分剥离、或与第一基板 11 的剥离。同时将固定第一液晶显示面板 100 和外壳 1 的树脂 88 遮蔽起来，能防止受潮。

如上所述，使用多个液晶显示面板，还使第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 偏振片的一部分公用。而且，其公用的偏振片是反射型偏振片，通过反复进行第三偏振片 23 和第二偏振片 22 的反射，能提高第一液晶显示面板 100 的亮度。

[第三实施方案：图 9、图 10]

其次，用图 9 及图 10 说明本发明的第三实施方案的液晶显示装置。在这些图中，与上述第一、第二实施方案中的图中相同或对应的部分，标以相同的符号，它们的说明从略。

在该第三实施方案的液晶显示装置中，如图 10 所示，第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 的结构与图 8 所示的第二实施方案的结构大致相同。

而且，在第二液晶显示面板 200 的第三基板 16 上不设置偏振片，而用第二偏振片 22 代替，将散射层 46 和由反射型偏振片构成的第三偏振片 23 设置在第四基板 18 上。

垂直地配置第二偏振片 22 和第三偏振片 23 的易透射轴，通过与第二液晶层 20 组合，在液晶层 15 的电压小的情况下，表现出大的透射特性，在大的施加电压的情况下，表现出强的反射特性。

将在第三基板 16 上形成的印刷层 55 夹在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间，使第二偏振片 22 和第三基板 16 具有规定的间隙 56。

通过这样构成，制成了第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 的双层结构的液晶显示装置组件。

如图 9 所示，具有这样的结构的第一、第二液晶显示面板 100、200 用便携式电话的外壳 1、保护玻璃 2 和后盖 3 保持着，在第二液晶显示面板 200 的下侧有光源 7，该光源 7、收发信电路 98、电池 6、以及进行输入的键开关 100 直接或通过开关连接在电路基板 5 上。另外，电池 6 用电池盖保持。

#### [第四实施方案：图 11]

其次，用图 11 说明本发明的第四实施方案。

图 11 是将该液晶显示面板部分的中间部分切断示出的放大剖面图。

该第四实施方案的特征在于：用粘接材料粘接第二基板 13 和第二偏振片 22 和第三偏振片 23 配置在第四基板 18 的下侧。另外，第二偏振片 22 和第三偏振片 23 利用反射型偏振片。

其它结构与上述第二实施方案相同，说明从略。

该液晶显示装置通过将散射层 57 设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间，能防止由于第二偏振片 22 和第二基板 13 紧密接触而产生干涉条纹，能增强第二液晶显示面板的白度。

另外，通过将第三偏振片 23 作为反射型偏振片，将散射层 46 设置在第四基板 18 和第三偏振片 23 之间，能使透过第二偏振片 22 的光利用散射层 46 高效率地入射作为第三偏振片 23 的反射型偏振片上，还能使其反射光出射到第二偏振片 22 一侧。

另外，由于第一液晶显示面板 100 表现出反射状态和透射状态，所以在第一液晶显示面板 100 同时显示反射状态的部分和透射状态的部分的情况下，第二液晶显示面板 200 表现出散射状态和透射状态，能提高常见的反差比，能改善第二液晶显示面板 200 的显示的识别性。

另外，由于第三偏振片 23 有反射特性，所以在使用半透射半反射片的情况下，相比之下能减少光的损失。即，能利用适合于第二偏振片 22 和第二液晶层 20 的偏振光的反射，所以能进行明亮的显示。

另外，由于将荧光印刷层设置在第三偏振片 23 的下侧，且使荧光印刷层的颜色呈可见光的长波长一侧的颜色，所以第一液晶显示面板 100 呈透射状态，而且在第二液晶显示面板 200 呈透射状态时能进行明亮的颜色漂亮的显示。

#### [第五实施方案：图 12]

其次，用图 12 说明本发明的第五实施方案。

图 12 是将该液晶显示装置的液晶显示面板部分的中间部分切断示出的放大剖面图。

该第五实施方案的特征在于：用粘接材料粘接第二基板 13 和第二偏振片 22，将间隙（空气层）56 设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间。另外，作为第三偏振片 23 将反射型偏振片配置在第四基板 18 的下侧。

其它结构与上述第二实施方案相同，说明从略。

该液晶显示装置通过将间隙 56 设置在第二偏振片 22 和第二液晶显示面板 200 的第三基板 16 之间，能防止由于第二偏振片 22 和第三基板 16 紧密接触而产生干涉条纹。

间隙 56（空气层）能这样形成，即，将凸部设置在固定第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 用的盘压板的一部分上，将该凸部插入第一液晶显示面板 100 和第二液晶显示面板 200 之间，能同时进行液晶显示面板 100、200 的固定和间隙 56 的形成。

另外，通过使第二偏振片 22 和第三偏振片 23 成为反射型偏振片，能使第二液晶显示面板 200 具有大的反射特性，能强化第一液晶显示面板 100 的反射特性。

特别是不用段电极结构、而用片状电极结构构成第三电极和第四电极 19，在片状电极的交点成为像素电极的情况下，能大面积地改变透射状态和反射状态，所以在第一液晶显示面板 100 的反射状态的部分由于第二液晶显示面板 200 也呈反射状态，所以能达到非常好的反射特性。

另外，即使在第一液晶显示面板 100 的显示状态为透射状态（光闸打开）的情况下，也能由第二液晶显示面板 200 进行反射状态和透射状态的显示，所以还能剩些第一液晶显示面板 100 的反射状态的余味。

即,能利用第二液晶显示面板 200 的反射特性,增加第一液晶显示面板 100 的反射特性,成为透射特性的一部分也能利用第二液晶显示面板 200 反射显示的象素,全面呈反射状态。

另外,由于能利用第二偏振片 22 和第三偏振片 23 的多重反射,使被现有的吸收型偏振片吸收的一部分光再次出射到观察者一侧,所以即使是双层结构的液晶显示面板也能进行明亮的显示。

[第六实施方案:图 13]

其次,用图 13 说明本发明的第六实施方案。

图 13 是将该液晶显示装置的液晶显示面板部分的中间部分切断示出的放大剖面图。

该第六实施方案的特征在于:用粘接材料粘接第二基板 13 和第二偏振片 22,将反射型偏振片 23 配置在第四基板 18 的下侧。

另外,作为第三偏振片 23 将反射型偏振片配置在第四基板 18 的下侧。另外,将彩色滤光器 58 设置在第四基板 18 和第三偏振片 23 之间。

其它结构与上述第二实施方案相同,说明从略。

该液晶显示装置将用粘接层粘接的反射型偏振片设置在第二液晶显示面板 200 的第四基板 18 上,作为第三偏振片 23。另外,将彩色滤光器 58 设置在第三偏振片 23 和第四基板 18 之间。

通过设置该彩色滤光器 58,能利用第三偏振片 23 的反射特性,达到明亮的反射色。另外,通过使该彩色滤光器 58 为多色的彩色滤光器,能形成多色图案,利用与第一液晶显示面板 100 的光闸的关闭相辅相成的效果,更能提高图案性。另外,通过将该彩色滤光器 58 作成荧光印刷层,能进行明亮的显示。

另外,由于将间隙 56 设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间,能防止由于第二偏振片 22 和第三基板 16 紧密接触而产生干涉条纹。

另外,通过将第二偏振片 22 和第三偏振片 23 作成反射型偏振片,而使第二液晶显示面板 200 具有大的反射特性,所以能强化第一液晶显示面板 100 的反射特性。其结果与上述的第五实施方案的情况相同。

[第七实施方案:图 14]



其次，用图 14 说明本发明的第七实施方案。

图 14 是将该液晶显示装置的液晶显示面板部分的中间部分切断示出的放大剖面图。

该第七实施方案的特征在于：将由反射型偏振片和吸收型偏振片两层构成的偏振片用作第一偏振片 21。另外，用粘接材料粘接第二基板 13 和第二偏振片 22，将间隙（空气层）56 设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间。

另外，还在于作为第三偏振片 23 将反射型偏振片配置在第四基板 18 的下侧，将第二偏振片 22 和第三偏振片 23 作成反射型偏振片。

其它结构与上述第二实施方案相同，说明从略。

该液晶显示装置的第一液晶显示面板 100 将第一偏振片 21 和第二偏振片 22 的透射轴平行配置，在加在液晶层 15 上的电压小的情况下，表现出强的反射特性，在电压大的情况下，表现出透射特性。第二偏振片 22 用粘接材料粘接在第二基板 13 上。

另外，通过将吸收型偏振片（第五偏振片）26 设置在第一偏振片 21 上，在第一液晶显示面板 100 呈透射状态时，由吸收型偏振片 26 吸收沿反射型偏振片的反射轴入射的外部光。因此，能改善第二液晶显示面板 200 的显示的识别性，同时通过第一偏振片 21 和第二偏振片 22 的多重反射能谋求光的有效利用，能减少双层结构的液晶显示面板造成的光的损失。

[第八实施方案：图 15]

其次，用图 15 说明本发明的第八实施方案。

图 15 是将该液晶显示装置的液晶显示面板部分的中间部分切断示出的放大剖面图。

该第八实施方案的特征在于：第二液晶显示面板 200 中用的第二液晶层采用超扭曲向列（STN）液晶，另外，将相位差膜 59 设置在第二偏振片 22 的下侧。

其它结构与上述第一实施方案相同，说明从略。

该液晶显示装置由于将第一液晶显示面板 100 作为光闸使用，所以像素数少，从而扭曲向列（TN）液晶用于液晶层 15。另一方面，第二液晶显

示面板 200 的显示象素采用由多个片状电极的交点构成的矩阵式的结构。因此，由于显示象素数多，所以将超扭曲液晶用于液晶层 20。

例如，将超扭曲向列（STN）液晶层用于第二液晶层 20。其扭曲角在 210 至 260 度的范围内。

另外，为了消除第二液晶层 20 的双折射的颜色，将相位差膜 59 设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间。由于该相位差膜 59 本身较薄，所以最好粘接在第二偏振片 22 上使用。

另外，通过将间隙设置在该相位差膜 59 和第三基板 16 之间，能防止由于第二偏振片 22 和第三基板 16 紧密接触而产生干涉条纹。

另外，第二液晶层 20 的取向和第三偏振片 23 的易透射轴的方向取决于第二偏振片 22 的方向。

20 的间隙 (d) 和折射率差 ( $\Delta n$ ) 的积 ( $\Delta nd$ ) 为 845 纳米 (nm)。角度将时刻 3:00 的方向作为零度，将液晶显示装置的反方向作为正角度 (+)，将液晶显示装置方向作为负角度 (-)。

第一基板 11 上的取向为 -112.5 度，第二基板 13 上的取向为 +97.5 度。设置在第二基板 13 上的第二偏振片 22 的反射轴的方向为 +45 度，设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间的相位差膜 59 的角度为 +90 度。

通过以上的配置，第二液晶显示面板 200 能进行通常的透明显示，能进行分割数大的段电极的显示。另外，能进行视场角好的显示。

特别是由于重视第二液晶显示面板的透射特性、改善透射特性对温度的依赖性以及对视场角的依赖性、以及增加段电极的分割数，所以能较好地利用 STN 液晶层，另外在提高特性的情况下，将具有开关元件的有源矩阵型的液晶显示面板用于各象素部。

作为开关元件有两端型的和三端型的。

[第九实施方案：图 16]

其次，用图 16 说明本发明的第九实施方案。

图 16 是将该液晶显示装置的液晶显示面板部分的中间部分切断示出的放大剖面图。

该第九实施方案的特征在于：采用防止第一液晶显示面板 100 中使用的段电极之间经常出现光闸关闭的区域的构造。

在图 16 中，与第一实施方案相同的部分标以相同的符号，其说明从略。

在该液晶显示装置中，从观察者的观察侧看，第一液晶显示面板 100 上设置着：第一基板 11、设置在第一基板 11 上的第五电极 28、设置在第五电极 28 上的有绝缘性的保护层 29、以及设置在保护层 29 上的第一电极 12。在该实施方案中，第五电极 28 重叠在第一电极 12 的全部表面上设置。

另外，在以规定的间隙与第一基板 11 相对设置的第二基板 13 上也与第一基板 11 一样，有第六电极 34、保护层 29、以及设置在该保护层 29 上的第二电极 14，第一电极 12 和第二电极 14 的重合部分成为显示像素。

在该实施方案中，显示电极被分割成多个且呈所谓的段状电极的形状。

从观察侧看，在第一基板 11 上有由吸收型偏振片构成的第五偏振片 26、以及由反射型偏振片构成的第一偏振片 21。第一偏振片 21 和第五偏振片 26 的易透射轴平行配置。

另外，将由反射型偏振片构成的第二偏振片 22 设置在第一液晶显示面板 100 的第二基板 13 上。

第一偏振片 21 和第二偏振片 22 的易透射轴平行配置，通过与液晶层 15 组合，在液晶层 15 上的电压小的情况下，表现出强的反射特性，在施加电压大的情况下，表现出透射特性。

第二偏振片 22 通过粘接材料被粘接在第二基板 13 上。如上构成第一液晶显示面板 100。

将电压加在构成该第一液晶显示面板 100 的第一电极 12 和第二电极 14 上，在控制第一液晶层 15 呈透射状态和反射状态的情况下，难以将电压加在段电极之间，所以会发生经常呈反射（光闸关闭）状态、或经常呈透射（光闸打开）状态。

可是，如该实施方案所示，将第五电极 28 设置在第一电极 12 和第一基板 11 之间，同样，将第六电极 34 设置在第二电极 14 和第二基板 13 之

间,通过将电压加在第五电极 28 和第六电极 34 之间,能全面地进行光闸的开启。

在该实施方案中,给出了沿第一液晶显示面板 100 的光闸显示部的全部表面分割第五电极 28 和第六电极 34 的例,但通过在互相补全第一电极 12 和第五电极 28 的部分上配置的段电极结构,同样地通过在互相补全第二电极 14 和第六电极 34 的部分上配置的段电极结构,能防止出现将多个部分的段电极经常固定的光闸显示线。

其次,从观察者的观察侧看,第二液晶显示面板 200 有:第三基板 16、第三电极 17、以规定的间隙与第三基板 16 相对设置的第四基板 18、以及设置在第四基板 18 上的第四电极 19,第三电极 17 和第四电极 19 的重合部分成为显示像素。

在第三基板 16 和第四基板 18 之间有第二液晶层 20,第二液晶层 20 利用密封材料 33 和封口材料(图中未示出)进行密封。

另外,为了使第二液晶层 20 与规定的方向一致,将取向膜设置在第三基板 16 和第四基板 18 上。

在第三基板 16 上不设置偏振片,而由第二偏振片 22 代用。

另外,作为第三偏振片 23,将用粘接层粘接的反射型偏振片设置在第四基板 18 上。

另外,通过将间隙 56 设置在第二偏振片 22 和第三基板 16 之间,能防止由于第二偏振片 22 和第三基板 16 紧密接触而产生干涉条纹。

另外,通过将第二偏振片 22 和第三偏振片 23 作为反射型偏振片,能使第二液晶显示面板有大的反射特性,所以能强化第一液晶显示面板的反射特性。

特别是不使第二液晶显示面板呈段电极结构,第三电极 17 和第四电极 19 由片状电极构成,在片状电极的交点成为像素电极的情况下,能在大面积范围内改变透射状态和反射状态,通过使第二液晶显示面板在第一液晶显示面板呈反射状态的部分也呈反射状态,能获得非常好的反射特性。

另外，在第一液晶显示面板的显示状态为透射状态（光闸打开）的情况下，通过使第二液晶显示面板的显示进行反射状态和透射状态的显示，还能残余一些第一液晶显示面板的反射状态的余味。

另外利用第二偏振片 22 和第三偏振片 23 的多次反射，能使被现有的吸收型偏振片吸收的一部分光再次出射到观察者一侧，所以即使是双层结构的液晶显示面板也能进行明亮的显示。

另外，将散射层 46 设置在第四基板 18 和第三偏振片 23 之间，在第三偏振片 23 采用反射型偏振片的情况下，呈白色显示（散射效应）和透过第三偏振片 23 的背面的显示。

在此情况下，通过将太阳电池等利用规定波长的光进行发电的光发电元件设置在第三偏振片 23 的背面，能提高反差比同时能发电。

#### 工业上利用的可能性

由上述可知，通过采用将多个液晶显示面板重叠的结构，用上侧的液晶显示面板遮蔽（光闸）下侧的液晶显示面板的显示内容，或使上侧的液晶显示面板和下侧的液晶显示面板同步进行显示，能进行复杂的显示。

另外，在多个液晶显示面板中使用的一个偏振片的偏振轴是易透射轴，通过利用与该易透射轴大致正交的偏振轴有反射轴的反射型偏振片，与利用现有的半透射半反射片的情况相比较，如果使透射率大，就能使反射率大，还能进行呈镜面（反射镜）色调的反射显示。

另外，通过将反射型偏振片用于多个液晶显示面板之间，在进行反射型偏振片的上层液晶显示面板的显示时，能进行反射显示和透射显示。另外，在进行上述反射显示时，能达到确保使下层的显示大的透射性的状态。

另外，通过进行与液晶显示装置外壳颜色相同的反射镜色调的显示，液晶显示装置外壳和液晶显示面板的显示呈一体，能改变液晶显示面板的以往的印象，提高液晶显示面板的光闸性。

另外，在使第一液晶显示面板和第二液晶显示面板呈重合的结构的情况下通过使第一液晶显示面板呈全面反射和透射可变的电极结构，在第一

液晶显示面板呈透射状态时，能明显地再现下侧的液晶显示面板的显示。

而且，在使第一液晶显示面板和第二液晶显示面板呈重合的结构的情况下，且在第一液晶显示面板采用段电极结构或矩阵电极结构的情况下，由于在段电极之间或在矩阵电极之间设有规定的间隙，所以不能使全面呈透射状态。

因此，在下侧的液晶显示面板使用的字型尺寸比第一液晶显示面板的段电极的部分（显示像素）小时，能防止配置在第一液晶显示面板的段电极的部分上、由第一液晶显示面板的非透射部分产生的遮蔽，提高识别性。

另外，利用第一液晶显示面板和偏振片，在大的反射状态时，不进行第二液晶显示面板的显示，而呈全面均匀的显示，所以即使在从第一液晶显示面板的透射部分透射光的情况下，至少使第一液晶显示面板的一部分呈点亮状态，能补救由第一液晶显示面板和偏振片造成的光的泄露引起的不均匀性。

另外，由于将散射层设置在第二液晶显示面板的下侧，所以能使第一液晶显示面板和第二液晶显示面板的显示的反差比大，同时在利用外部光源进行第二液晶显示面板的显示的情况下，能利用来自第一液晶显示面板的透射率大的部分的光进行显示，通过将偏振片作为反射片利用的方法、或将反射片设置在偏振片的下侧，能进行明亮的显示。

利用反射型偏振片，将具有散射性的层设置在反射型偏振片和第二液晶显示面板下侧的基板之间，特别有效。

另外，通过将反射由入射光激起的特定波长的光并进行发光的荧光剂层设置在第二液晶显示面板的偏振片和光源之间，即使不特别使用反射片，也能进行有反差比的显示。

由于利用偏振片吸收或反射高能量区的光，所以通过利用呈现波长长的可见光的荧光剂，能进行荧光剂层的颜色明亮的显示。

另外，在第一液晶显示面板全面呈大反射率状态的情况下，难以识别液晶显示装置是否正常工作，所以使第一液晶显示面板的一部分工作。或

者使第一液晶显示面板的一部分呈透射状态，而呈能识别第二液晶显示面板的显示的状态。或者使第二液晶显示面板比第一液晶显示面板大，能与第一液晶显示面板的显示无关地识别第二液晶显示面板的显示。

或者，将设置在第一液晶显示面板的下侧的液晶显示面板分割成多个，与利用第一液晶显示面板的显示进行掩蔽和识别的部分，以及第一液晶显示面板的显示无关地能识别第三液晶显示面板的显示。

由上所述，第一液晶显示面板的显示状态具有作为遮蔽下侧的液晶显示面板的显示的光闸的作用，能识别液晶显示装置的工作。

另外，在第一液晶显示面板呈大的反射（光闸关闭）状态的情况下，通过使第二液晶显示面板的显示呈均匀状态，即使在透过第一液晶显示面板看第二液晶显示面板的情况下，也能呈均匀的显示能很好地识别反差比。

另外，在第二液晶显示面板呈均匀的显示的情况下，通过减小施加电压或切换施加电压，能使液晶显示装置减小重要的消耗功率。

即，在只使用一组现有的液晶显示面板的情况下进行比较，在使用多组的情况下，由于消耗功率增大，所以降低显示功率特别有效。

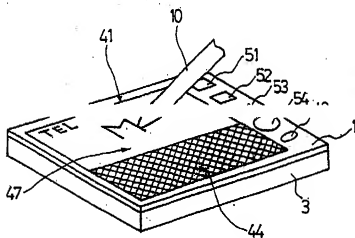
另外，虽然给出了将扭曲向列液晶用于第一液晶层，将扭曲向列液晶或超扭曲向列液晶用于第二液晶层的实施方案，但在考虑到液晶显示装置的成本及第一液晶层的功能、以及基板的厚度的情况下，第一液晶层最好是扭曲向列液晶，但不特别限定于扭曲向列液晶。

另外，从段电极的分割数和视场角来看，扭曲向列液晶或超扭曲向列液晶最适合于第二液晶层，但不特别限定。

另外，在有利利用液晶显示面板的布线能在液晶显示面板上输入信号的笔输入装置的液晶显示装置的情况下，在第一液晶显示面板和第二液晶显示面板之间设置的由反射型偏振片构成的第二偏振片和不与第二偏振片粘接的面上用间隔物设置间隙。因此，几乎能防止在第二偏振片和相对的基板之间发生的干涉条纹，而还可有将第一液晶显示面板的弯曲向第二液晶显示面板传递时的缓冲材料的效果。

## 说明书附图

图 1





99.03.17

图 2

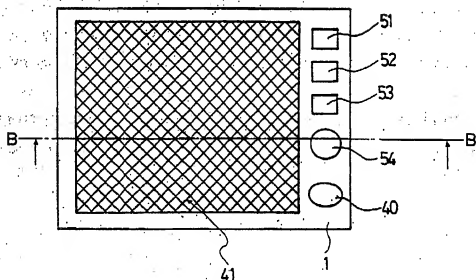


图 3

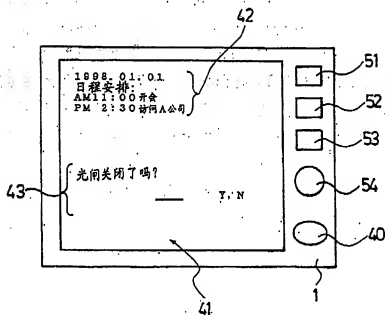


图 4

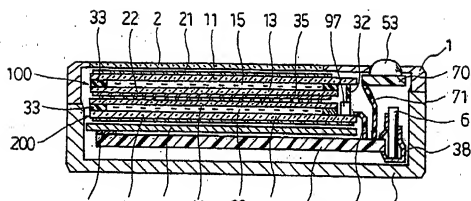


图 5

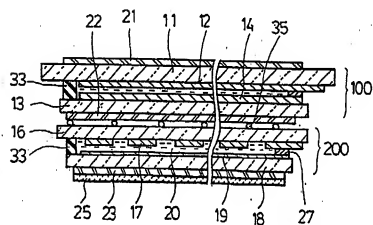


图 6

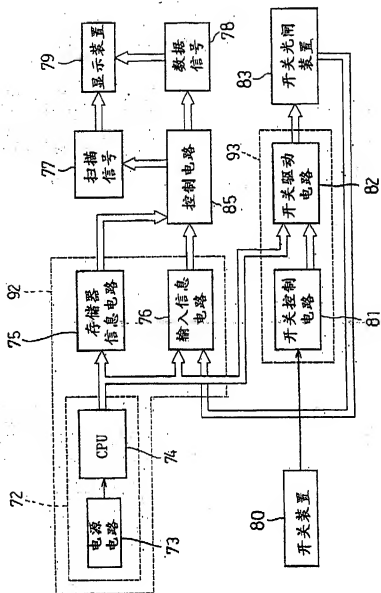


图 7

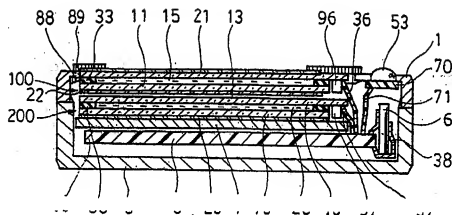


图 8

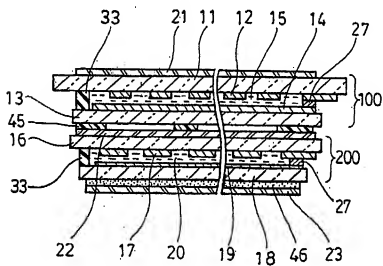


图9

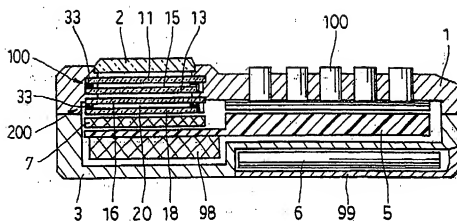


图10

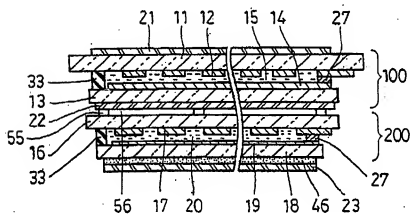


图 11

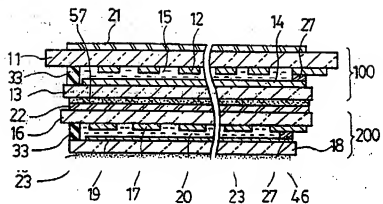


图 12

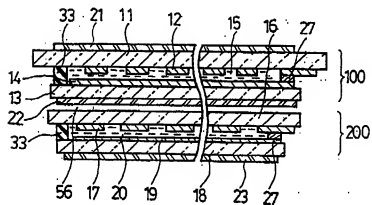


图 13

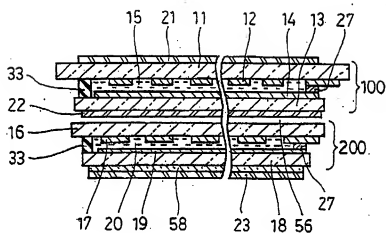


图 14

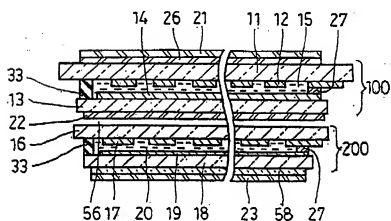


图 15

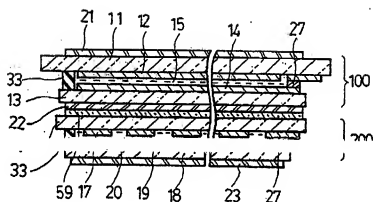


图 16

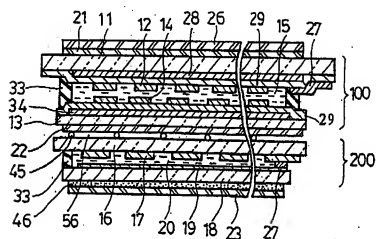




图 17

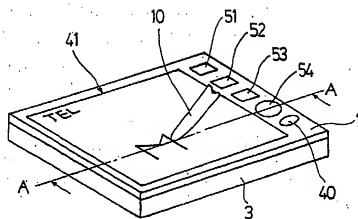


图 18

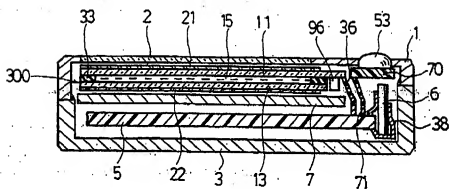
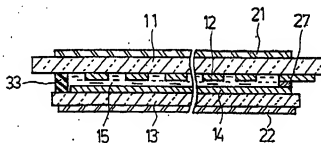


图 19



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**